

PAT-NO: JP409224297A

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 09224297 A**

TITLE: DIAPHRAGM FOR ACOUSTIC  
TRANSDUCER

PUBN-DATE: August 26, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SHINGO, TAKAYUKI  
HIRATA, YASUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SHARP CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08029657

APPL-DATE: February 16, 1996

INT-CL (IPC): H04R007/14

## ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve circumferential bending strength, to prevent deformation at the time of big input and to decrease acoustic reproduction distortion by providing circumferential ribs on a diaphragm between tangential edges.

**SOLUTION:** On a diaphragm 2, plural tangential edges (ribs) 2a are formed while being projected by bending the diaphragm 2 so that a cross section orthogonal with a tangential direction can be inversely V-shaped along the tangential direction from a circle B at the fitting part of a voice coil 3 in the inside area rather than a fitting part 2c with a frame 4. These edges 2a can be elongated and contracted orthogonally to the edges 2a and the function of edges at an ordinary speaker unit is provided. Besides, the prescribed number of ribs 2b, which are formed between the adjacent edges 2a and have the

cross section similar to the edges 2a, are provided equally in the circumferential direction.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-224297

(43)公開日 平成9年(1997)8月26日

(51)IntCl<sup>6</sup>

H04R 7/14

識別記号

庁内整理番号

F I

H04R 7/14

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平8-29657

(22)出願日 平成8年(1996)2月16日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 新郷 孝之

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 平田 安夫

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

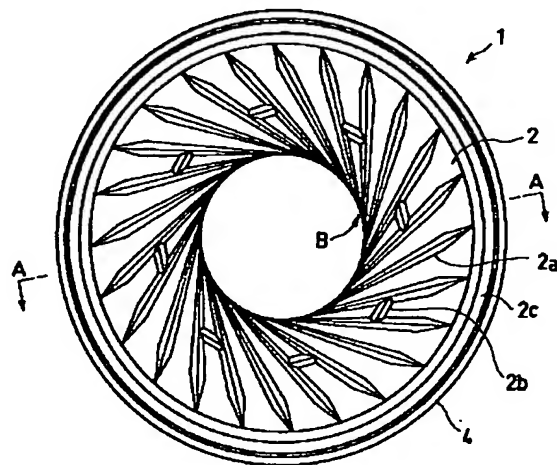
(74)代理人 弁理士 原 謙三

(54)【発明の名称】 音響変換器の振動板

(57)【要約】

【課題】 タンジェンシャルエッジ2aを有するスピーカユニット1において、大入力時あるいは共振時等、振幅が大きいときの振動板2の変形を低減する。

【解決手段】 振動板2上のタンジェンシャルエッジ2a…間に円周方向のリブ2b…を形成する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】タンジェンシャルエッジが形成された音響変換器の振動板において、

上記タンジェンシャルエッジ間の振動板上に円周方向のリブが設けられていることを特徴とする音響変換器の振動板。

【請求項2】上記のリブが、円周方向に等間隔で奇数個配置されていることを特徴とする請求項1に記載の音響変換器の振動板。

【請求項3】上記のリブが、円周方向に等間隔で素数個配置されていることを特徴とする請求項1に記載の音響変換器の振動板。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音響変換器の振動板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の音響変換器の振動板の例として、図6に示すスピーカユニット10を説明する。このスピーカユニット10は、口径3cmで、小型の携帯ラジオ等に使用されるもので、振動板11上には、ボイスコイル取付部における円Bの接線方向に延び、その接線方向に直交する断面が略逆V字状に形成された突条のタンジェンシャルエッジ11aと呼ばれるリブが複数設けられている。したがって、振動板11は、このタンジェンシャルエッジ11aにおいて、上記接線方向に直交する方向に多少の伸縮が可能とされており、タンジェンシャルエッジ11aがボイスコイルの振幅量に応じて伸縮することにより、振動板の振幅量を確保し、従来、振動板の周縁に形成され、振動に伴う振動板の振幅量を担っていたエッジの役割を果たしている。

【0003】上記タンジェンシャルエッジ11aを有するスピーカユニット10は、振動板自体にエッジの機能が組み込まれているので、部品点数を低減することができるとともに、上記タンジェンシャルエッジ11aにより、エッジ部の素材が薄いまま強度を向上させることが可能で、最低共振周波数を下げることができるので、理論的には広い周波数域で歪みの少ない音響特性が得られることになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の構成においては、振動板の半径方向の剛性は向上するものの、タンジェンシャルエッジ11aは振動板を逆V字状（V字状であっても略同様の効果が得られるが）に屈曲させることにより突条に形成されているので、タンジェンシャルエッジ11aと直交する方向の曲げ強度が低下してしまう。つまり、上記の強度低下によって、大入力による振幅の増大や、より高域における共振周波数が存在する場合の共振による振幅の増大等によって、タンジェンシャルエッジ11aに直交する方向に折れ曲

2

がりを生じ、その周波数域では再生歪みを生じてしまうという問題点がある。上記は電気信号を音響に変換する音響変換器の一例を挙げたが、逆に、音響を電気信号に変換する音響変換器、例えば、マイクロホンユニットでも同様のことが言える。つまり、電気信号に変換しようとする音響の音圧レベルが高いと、タンジェンシャルエッジの折れ曲がりにより、出力される電気信号に歪みとして現れてしまうことになる。

【0005】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、タンジェンシャルエッジの持つ特性を生かしつつ、入出力の音圧レベルが高いときの振動板の変形を低減させることにより、歪みが少なく良好な音響特性が得られる音響変換器の振動板を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る音響変換器の振動板は、上記の課題を解決するために、タンジェンシャルエッジが形成された音響変換器の振動板において、上記タンジェンシャルエッジ間の振動板上に円周方向のリブが設けられていることを特徴としている。また、請求項2の発明に係る音響変換器の振動板は、上記の課題を解決するために、請求項1の構成に加えて、上記のリブが、円周方向に等間隔で奇数個配置されていることを特徴としている。さらに、請求項3の発明に係る音響変換器の振動板は、上記の課題を解決するために、請求項1の構成に加えて、上記のリブが、円周方向に等間隔で素数個配置されていることを特徴としている。

【0007】上記の構成により、振動板における円周方向の曲げ強度が向上して、入出力時の音圧レベルが大きいときの振動板の変形が防止され、再生される音響の歪みや音響を電気信号に変換するときの歪みを低減させることができる。このとき、上記リブの数を約数が少ない奇数個、さらには素数個とし、振動板上に均等に配置することにより、約数における定在波の共振が生じないので、共振時の最大振幅が小さくなり、さらに、上記の歪みを低減させることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の音響変換器の振動板に係る実施の一形態について図1ないし図5に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態では、音響変換器として、スピーカユニットを例に挙げることにする。

【0009】まず、本実施の形態に係るスピーカユニットの構成について説明する。図2に示すスピーカユニット1は、携帯ラジオなどに使用される口径3cmのスピーカユニット1であり、その構造は、円形かつ断面略コの字型の支持ヨーク5の中央部に、マグネット6とセンターポール7がセンターポール7の外周面と支持ヨーク5の内周面との間にエアギャップが形成されるように固

3

定される一方、上記支持ヨーク5の開口端側に設けたフレーム4には、取付部2cにおいて振動板2が取り付けられるとともに、振動板2の中央部には上記エアギャップに対して遊嵌状態となるようにボイスコイル3が固定されている。

【0010】図1に示すように、上記振動板2には、フレーム4との取付部2cより内側の領域において、前述のボイスコイル3の取付部の円Bから接線方向に沿って、上記接線方向と直交する断面が逆V字状となるように振動板2を屈曲させて突条に形成されたタンジェンシャルエッジ2aと呼ばれるリブが複数、ここでは24本形成されている。このタンジェンシャルエッジ2a…は、タンジェンシャルエッジ2aに直交する方向に伸縮が可能であり、通常のスピーカユニットにおけるエッジの機能を果たしている。また、隣接するタンジェンシャルエッジ2a間に形成され、タンジェンシャルエッジ2aと同様の断面を有するリブ2b…が円周方向に均等に計8個設けられている。

【0011】上記のリブ2b…が形成されたタンジェンシャルエッジ2a・2a間においてはタンジェンシャルエッジ2aの形成方向と交差する方向の曲げに対する強度が向上し、振幅の増大に伴う振動板2の変形が生じにくいので、非軸対象方向の分割振動による振幅の増大が抑制され、音響特性の歪みを低減することができる。

【0012】例えば、図7は、24本のタンジェンシャルエッジ11aのみが形成された図6に示す従来のスピーカユニット10の音響特性を示すものであり、図3は、本実施の形態の図1に示した、上記と同じ24本のタンジェンシャルエッジ2aに計8個のリブ2bを設けたスピーカユニットの音響特性を示すものである。

【0013】両者を比較すると、タンジェンシャルエッジのみの場合には、図7から分かるように5000Hz～6000Hzの周波数域での音圧レベルの低下が顕著であるが、タンジェンシャルエッジ間に円周方向のリブを設けると、図3から分かるように、若干、3000Hz～4000Hzの周波数域で音圧レベルの低下しているのが、上記5000Hz～6000Hzの周波数域における音圧レベルについては、略他の周波数域と同程度まで大幅な改善がなされており、総合的には、音響特性が改善されていると言える。つまり、上記のようなリブ2bを形成することにより、タンジェンシャルエッジを有する振動板の剛性が向上した結果、音響特性が改善されたものと考えられる。

【0014】また、図5は、図4に示した振動板2'を用いたスピーカユニット1'の音響特性を示すものである。上記振動板2'は、タンジェンシャルエッジ2aの本数を21本とすることにより上記リブ2bが7個となるようにして作製したものである。この場合も同様に、5000Hz～6000Hzの周波数域における音圧レベルが改善されるとともに、前記の振動板2を使用したスピーカユニット1と異なり、このスピーカユニット1'の再生可能

4

周波数域において、略フラットな音圧レベルを示す良好な音響特性が得られている。

【0015】上記の図1及び図3の振動板において、それぞれの音響特性に差が出た理由を考察してみる。上記リブ2b…が形成されている部分は、形成されていない部分に対して、一定の間隔で強度と重量とが変化している。したがって、振動板の弾性力などにも依存して、特定の周波数においては、非軸対象の分割振動を生じ易くなっている。特に、8という数は、4あるいは2のように複数の約数を有しているもので、8のような個数のリブ2bを設ける場合には、それぞれの約数においても非軸対象の分割振動が生じるために、共振時の振幅が大きくなり、却って、共振周波数における音圧レベルの低下や再生歪みを生じる可能性が高い。上記図1に示したスピーカユニット1の振動板2の場合も、上記の共振が発生したことにより、若干ではあるが、3000Hz～4000Hzの周波数域で音圧レベルの低下が生じたものと考えられる。

【0016】このことから、リブの個数を奇数にすれば、約数が少なく、上記した非軸対象モードにおける分割共振が生じにくくなることから、良好な音響特性が得られたものと推察される。また、7という数は素数でもあるが、上記のように、約数を持つことによって、その約数における共振の可能性が生じるという意味では、奇数よりもさらに素数のほうが好ましいと言える。

【0017】なお、上記実施の形態では、音響変換器として電気信号を音響に変換するスピーカユニットを例に挙げて説明したが、ヘッドホンユニットなどでも同様のことが言える。また逆に、音響を電気信号に変換するマイクロホンユニット等に適用する場合には、音圧レベルが高くて振動板の変形が少ないので、入力される音響に、より忠実な電気信号に変換されるという良好な記録特性が得られる。

【0018】

【発明の効果】請求項1の発明に係る音響変換器の振動板は、以上のように、タンジェンシャルエッジが形成された音響変換器の振動板において、上記タンジェンシャルエッジ間の振動板上に円周方向のリブを設けた構成である。それゆえ、振動板における円周方向の曲げ強度が向上して、大入力時の変形が防止され、音響の再生歪みを減少させることができるという効果を奏する。

【0019】また、請求項2の発明に係る音響変換器の振動板は、請求項1の構成に加えて、上記のリブを奇数個とし、等間隔で配置した構成であり、請求項3の発明に係る音響変換器の振動板は、請求項1の構成に加えて、上記のリブを素数個とし、等間隔で配置した構成である。それゆえ、請求項1の構成において、上記リブの数を約数が少ない奇数個もしくは素数個とすることにより、約数における定在波の共振が生じにくいので、共振時の最大振幅を低減することができ、さらに、再生歪みを低減させることができるという効果を奏する。

5

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る音響変換器の振動板の実施の一形態を示すもので、該振動板を用いたスピーカユニットの平面図である。

【図2】図1に示すスピーカユニットのA-A矢視断面図である。

【図3】図1に示すスピーカユニットの音響特性を示すグラフである。

【図4】本発明に係る音響変換器の振動板の実施の他の形態を示すもので、該振動板を用いたスピーカユニットの平面図である。

【図5】図4に示すスピーカユニットの音響特性を示すグラフである。

【図6】従来のスピーカユニットを示す平面図である。

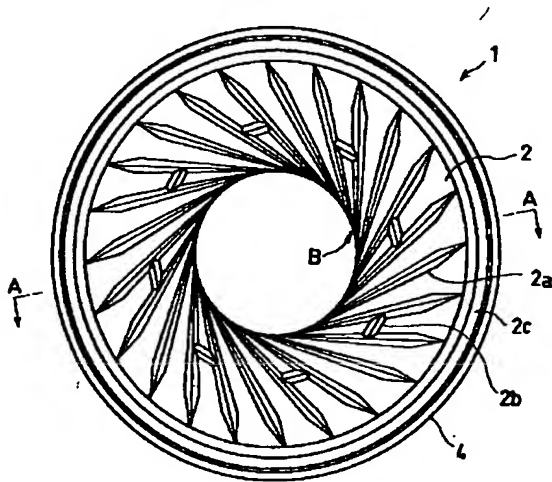
6

【図7】図6に示すスピーカユニットの音響特性を示すグラフである。

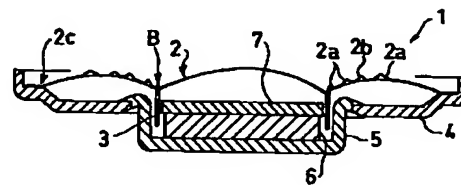
## 【符号の説明】

- 1 スピーカユニット
- 1' スピーカユニット
- 2 振動板
- 2a タンジェンシャルエッジ
- 2b リブ
- 2' 振動板
- 3 ボイスコイル
- 4 フレーム
- 5 支持ヨーク
- 6 マグネット
- 7 センターポール

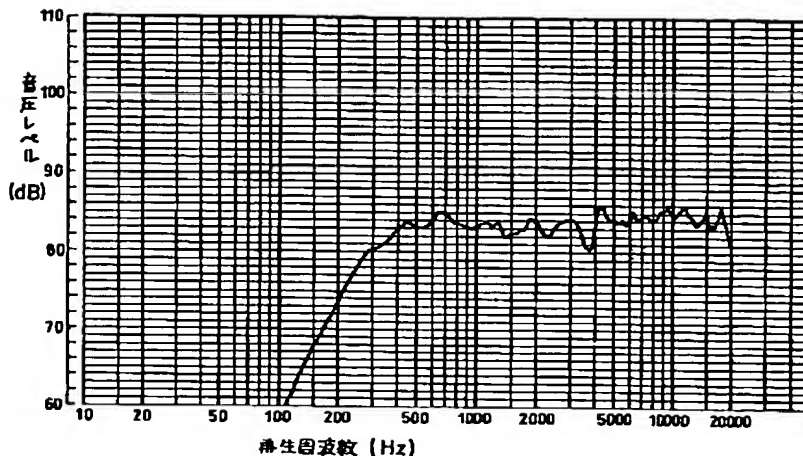
【図1】



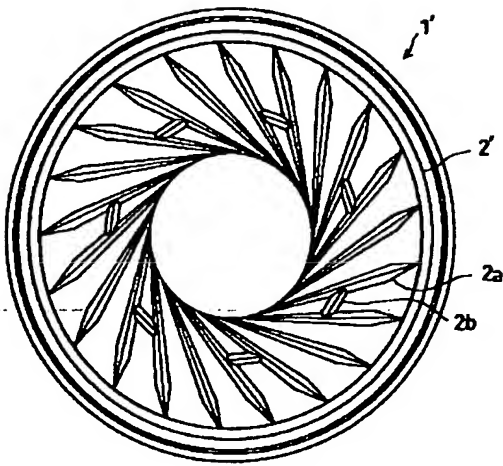
【図2】



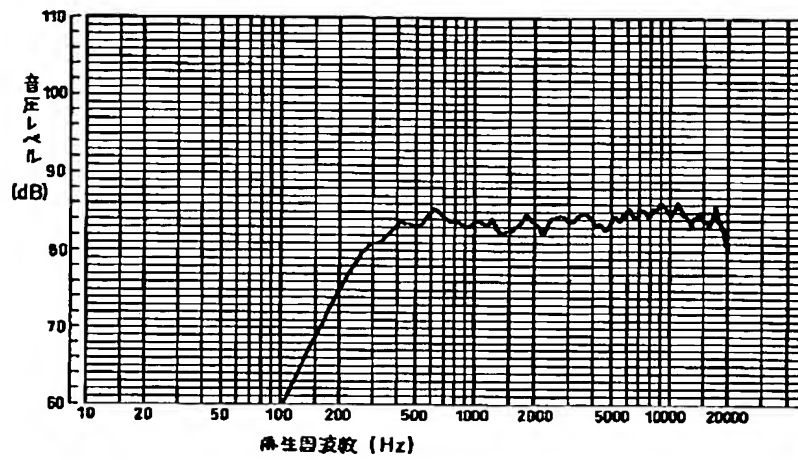
【図3】



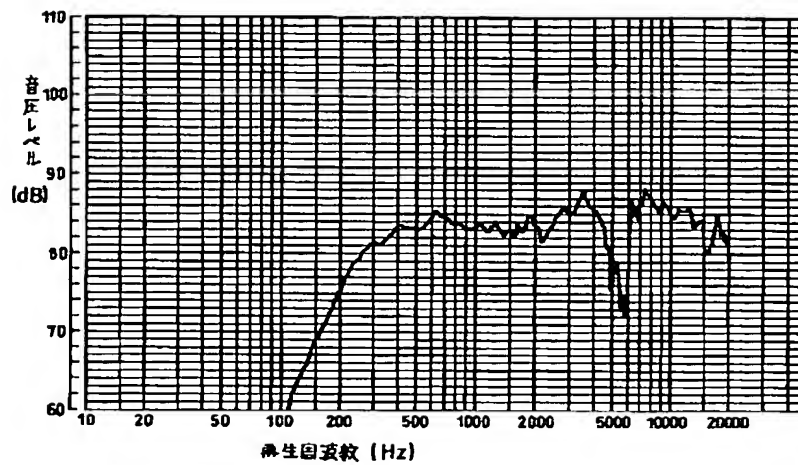
【図4】



【図5】



【図7】





(6)

特開平9-224297

【図6】

